



A DOCPHOENIX

FOLLOW-ON DOCUMENT INDEX SHEET

<b>CFILE</b> Request for Corrected Filing Receipt	<input type="checkbox"/>	<b>SEQ</b>	<b>PEFRSEQ</b> Pre-Exam Formalities Sequence Reply	<input type="checkbox"/>	<b>ACPA</b> Continuing Prosecution Application	<input type="checkbox"/>
<b>IFEE</b> Issue Fee Transmittal PTOL 85 B	<input type="checkbox"/>		<b>CRFD</b> Computer Readable Form Defective	<input type="checkbox"/>	<b>AF/D</b> Affidavit or Exhibit Received	<input type="checkbox"/>
<b>PEFR</b> Pre-Exam Formalities Response	<input type="checkbox"/>		<b>CRFE</b> Computer Readable Form 'ENTERED'	<input type="checkbox"/>	<b>AP.B</b> Appeal Brief	<input type="checkbox"/>
<b>PEFRREISS</b> Pre-Exam Formalities Reissue Response	<input type="checkbox"/>		<b>CRFL</b> CRF Transfer Request	<input type="checkbox"/>	<b>C680</b> Request for Corrected Notice/Allowance	<input type="checkbox"/>
<b>AMENDMENT</b>			<b>CRFS</b> Computer Readable Form Statement	<input type="checkbox"/>	<b>COCIN</b> Papers filed re: Certificate of Corrections	<input type="checkbox"/>
<b>A...</b> Amendment Including Elections	<input type="checkbox"/>	<b>SEQLIST</b> Sequence Listing	<input type="checkbox"/>	<b>EABN</b> Request for Express Abandonment	<input type="checkbox"/>	
<b>A.NE</b> After Final Amendment	<input type="checkbox"/>	<b>PGPUB</b>	<b>PGEA</b> Req Express Aband to Avoid Publication	<input type="checkbox"/>	<b>IRFND</b> Refund Request	<input type="checkbox"/>
<b>A.PE</b> Preliminary Amendment	<input type="checkbox"/>			<b>L_RIN</b> Any Incoming L&R	<input type="checkbox"/>	
<b>REM</b> Applicant Remarks in Amendment	<input type="checkbox"/>			<b>N/AP</b> Notice of Appeal	<input type="checkbox"/>	
<b>ELC.</b> Response to Election/Restriction	<input type="checkbox"/>			<b>N417</b> Copy of EFS Receipt Acknowledgement	<input type="checkbox"/>	
<b>APPL PARTS</b>				<b>PGREF</b> Req for Refund of Publication Fee Paid	<input type="checkbox"/>	<b>PROTEST</b> Protest Documents Filed by 3rd Party
<b>SPEC</b> Specification	<input type="checkbox"/>	<b>PGPUB DRAWINGS</b> Box PG Pub Drawings	<input type="checkbox"/>	<b>PROTRANS</b> Translation of Provisional in Nonprov App		
<b>CLM</b> Claim	<input type="checkbox"/>	<b>RESC</b> Rescind Non-Publication Request	<input type="checkbox"/>	<b>C.AD</b> Change of Address	<input type="checkbox"/>	
<b>ABST</b> Abstract	<input type="checkbox"/>			<b>PA..</b> Change in Power of Attorney	<input type="checkbox"/>	
<b>DRW</b> Drawings	<input type="checkbox"/>	<b>XT/</b> Extension of Time filed separate	<input type="checkbox"/>	<b>PC/I</b> Power to Make Copies or to Inspect	<input type="checkbox"/>	
<b>OATH</b> Oath or Declaration	<input type="checkbox"/>	<b>371P</b> PCT Papers in a 371P Application	<input type="checkbox"/>	<b>PET.</b> Petition	<input type="checkbox"/>	
<b>ADS</b> Application Data Sheet	<input type="checkbox"/>	<b>IDS</b> IDS including 1449	<input type="checkbox"/>	<b>PETDEC</b> Petition Decision	<input type="checkbox"/>	
<b>APPENDIX</b> Appendix	<input type="checkbox"/>	<b>FOR</b> Foreign Reference	<input type="checkbox"/>	<b>MISC</b>		
<b>ARTIFACT</b> Artifact	<input type="checkbox"/>	<b>NPL</b> Non-Patent Literature	<input type="checkbox"/>		<b>LET.</b> Miscellaneous Incoming Letter	<input type="checkbox"/>
<b>COMPUTER</b> Computer Program Listing	<input type="checkbox"/>	<b>FRPR</b> Foreign Priority Papers	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>IMIS</b> Miscellaneous Internal Document	<input type="checkbox"/>
<b>SPEC NO</b> Specification Not in English	<input type="checkbox"/>	<b>DIST</b> Terminal Disclaimer filed	<input type="checkbox"/>		<b>RETMAIL.</b> Mail Returned by Post Office	<input type="checkbox"/>

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of  
the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 6, 2002

Application Number: 2002-261479  
[ST.10/C]: [JP2002-261479]

Applicant(s): JFE STEEL CORPORATION

June 2, 2003

Commissioner,  
Patent Office

Sinichiro OTA

Certification No. 2003-3042614

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-261479

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-261479 ]

出 願 人

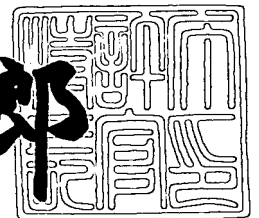
Applicant(s):

JFEスチール株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042614

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J00575

【提出日】 平成14年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B32B 15/08

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内

    【氏名】 矢沢 好弘

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号 川崎製鉄株式会社東京本社内

    【氏名】 蓮野 貞夫

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内

    【氏名】 加藤 康

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内

    【氏名】 古君 修

【特許出願人】

    【識別番号】 000001258

    【氏名又は名称】 川崎製鉄株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080159

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡辺 望稔

    【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100090217

【弁理士】

【氏名又は名称】 三和 晴子

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712299

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動車足回り用ステンレス鋼

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

質量%でC：0.02%以下、Si：1.0%以下、Mn：0.5%以上5.0%以下、P：0.05%以下、S：0.020%以下、Cr：6%以上20%以下、Al：1.0%以下およびN：0.03%以下を含有し、残部が実質的にFeおよび不可避的不純物からなり、引張強度(TS)が450～650MPaのステンレス鋼に、Zn含有量が質量%で70%以下のZn含有プライマーを厚さ5～50μmになるように塗布し、加工品の隙間部の耐食性を向上させたことを特徴とするZn含有プライマー塗布型自動車足回り用ステンレス鋼。

【請求項 2】

前記ステンレス鋼が、さらに質量%でMo：3%以下、Cu：2%以下およびNi：9%以下を含有することを特徴とする請求項1に記載のZn含有プライマー塗布型自動車足回り用ステンレス鋼。

【請求項 3】

前記ステンレス鋼が、さらに質量%でB：0.0003%以上0.005%以下を含有することを特徴とする請求項1または2に記載のZn含有プライマー塗布型自動車足回り用ステンレス鋼。

【請求項 4】

前記Zn含有プライマーのZn含有量を、下記の式(1)で規定する量(X)としたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のZn含有プライマー塗布型自動車足回り用ステンレス鋼。

$$70 \geq X \geq 70 - \{2.7 \times (Cr + 3.3Mo)\} \cdots (1)$$

ただし、Xはプライマー中のZn含有量(質量%)、

Crはステンレス鋼中のCr含有量(質量%)、

Moはステンレス鋼中のMo含有量(質量%)。

【請求項 5】

前記Zn含有プライマーのZnの粒子径が3μm以下であることを特徴とする

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の Z n 含有プライマー塗布型自動車足回り用ステンレス鋼。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車足回り部材に適したステンレス鋼、特に Z n 含有プライマー塗布型ステンレス鋼に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

自動車足回り部材に要求される特性のうち主なものは下記の通りである。

- ① 車体等に溶接されるため、溶接構造部材としての溶接部靱性が必要である。特に溶接熱影響部（H A Z）の特性は、鋼そのものの特性の影響を受けるので、H A Z の特性を良好にすることが重要である。
- ② 自動車足回り部材は、その成形や組立てによって、隙間部が形成されるので、実使用環境下においては、その隙間部に路面からの水や泥、海塩粒子、融雪塩等が付着、浸透するので、塩害環境における、特に隙間腐食という観点からの耐食性確保が必要である。
- ③ 構造部材のため引張強度（T S）が 4 5 0 ～ 6 5 0 MPa 程度の高強度の必要がある。

【 0 0 0 3 】

要するに、従来、自動車足回り部材は、少なくとも溶接部靱性、耐食性（特に隙間部耐食性）、強度（特に溶接部強度）の全てに優れた素材が求められていた。例えば、普通鋼の高張力鋼に、防錆塗料を電着塗装したり、めっきを施して自動車足回り部材を製造する場合、塗装やめっき等に起因して発錆しないような防錆仕様を十分な品質管理下で行う必要があった。そのため、加工後の端部、傷部、溶接部等に塗装やめっき等の斑がないように防錆処理を施すための大型設備が必要になり、生産性が低下し、塗装費用の増加、塗装負荷の増大が避けられなかった。

【 0 0 0 4 】

そこで、塗装またはめっき工程を簡略化でき、しかも防錆仕様の簡略化が可能で、耐食性に優れた高強度ステンレス鋼が自動車足回り部材として注目されるようになった。

例えば、溶接部強度と靱性を向上させたC r 含有ステンレス鋼（例えば、特許文献1。）、さらなる耐食性の向上を目的として、Vを添加したステンレス鋼（例えば、特許文献2。）のように、鋼の成分を調整して、各種特性を改善する方法が種々検討されてきた。

【0005】

しかし、これらの従来技術は、そもそも無塗装で鋼の耐食性を向上させることを前提としている。したがって、塩害環境における耐食性確保のためには相当多量のC rを含有させる必要があった。また、自動車足回り部材としての強度・靱性を確保するために、鋼をマルテンサイト組織にする場合、オーステナイト安定化元素であるN i、C u等の高価な合金元素を含有させる必要があった。

【0006】

【特許文献1】

特開平55-21566号公報

【特許文献2】

特開2002-20844号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

安価な低C rステンレス鋼を、自動車足回り部材に適用する場合、耐食性が不足するので、簡便な耐食性の向上手法の開発が望まれていた。本発明は、耐食性、強度、加工性、靱性、溶接性に優れ、自動車足回り部材に適用可能なステンレス鋼を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、Z nの犠牲防食効果に注目し、低C rステンレス鋼の加工品の隙間部、溶接部、異種金属接合部に部分的または全体的にZ n含有プライマーを塗布することで、Z nの犠牲防食によりC rやM oなどの合金元素を過度に含有さ



せることなく、従来の高価な高耐食性ステンレス鋼に代替可能な低C r ステンレス鋼を見出し、本発明を完成した。

【0 0 0 9】

本発明は、質量%でC : 0 . 0 2 %以下、S i : 1 . 0 %以下、M n : 0 . 5 %以上5 . 0 %以下、P : 0 . 0 5 %以下、S : 0 . 0 2 0 %以下、C r : 6 %以上2 0 %以下、A l : 1 . 0 %以下およびN : 0 . 0 3 %以下を含有し、残部が実質的にF e および不可避的不純物からなり、引張強度 (T S) が4 5 0 ~ 6 5 0 MPa を有するステンレス鋼に、Z n 含有量が質量%で7 0 %以下のZ n 含有プライマーを厚さ5 ~ 5 0  $\mu$  mになるように塗布し、加工品の隙間部の耐食性を向上させたことを特徴とするZ n 含有プライマー塗布型自動車足回り用ステンレス鋼である。

【0 0 1 0】

前記ステンレス鋼は、さらに質量%でM o : 3 %以下、C u : 2 5 以下およびN i : 9 %以下を含有することが好ましい。

【0 0 1 1】

前記ステンレス鋼は、さらに質量%でB : 0 . 0 0 0 3 %以上0 . 0 0 0 5 %以下を含有することが好ましい。

【0 0 1 2】

前記自動車足回り用ステンレス鋼のZ n 含有プライマーのZ n 含有量は、下記の式 (1) で規定する量 (X) であることが好ましい。

$$70 \geq X \geq 70 - \{2.7 \times (Cr + 3.3Mo)\} \cdots (1)$$

ただし、Xはプライマー中のZ n 含有量 (質量%)、

C r はステンレス鋼中のC r 含有量 (質量%)、

M o はステンレス鋼中のM o 含有量 (質量%)。

【0 0 1 3】

前記自動車足回り用ステンレス鋼のZ n 含有プライマーのZ n の粒子径は、3  $\mu$  m以下であることが好ましい。

【0 0 1 4】

【発明の実施の形態】

本発明に使用されるステンレス鋼は、引張強度（TS）が450～650MPaである。TSが450MPa未満であると、強度が不足し、自動車足回り用部材に適用できない。逆にTSが650MPaを超えると、鋼が硬質化し、曲げなどの加工がむずかしくなる。本発明に使用されるステンレス鋼の成分と含有量（質量％）は下記の通りである。

## 【0015】

Cr： 含有量6％以上～20％以下

Cr含有量が6％未満であると、屋内、屋外の大気環境で無塗装使用された場合、赤錆の発生が著しく、Zn含有プライマーを塗布しても隙間部や飛び石部、端面での十分な耐食性確保が難しい。また、Cr、Moの含有量を減少させたことに対して、それを補うための塗料費用が高くなり、上記Zn含有プライマーの効果が十分発揮されないため下限を6％とした。なお、好ましくはステンレス鋼（Fe-Cr合金）としての耐食性がある程度確保できる11％以上が好ましい。なお、20％を超えるとステンレス鋼そのものの耐食性が向上し、赤錆発生が見られず、プライマー塗布の必要性が少なくなるので、好ましい範囲は11～15％である。

## 【0016】

Si： 含有量1.0％以下

Siは脱酸作用があり、製鋼上必要な成分であるが、Si含有量が1.0％を超えると鋼が硬質化（固溶強化）するとともに、HAZに生成するマルテンサイト相の生成を阻害するため1.0％以下とした。好ましくは0.10％以上0.5％以下である。

## 【0017】

Mn： 含有量0.5％以上5.0％以下

Mnは高温での $\gamma$ （オーステナイト）相を安定化させて焼き入れ性を高めるために必要な元素であるため、Mn含有量を0.5％以上とした。一方、Mn含有量が5.0％を超えると鋼が硬質化するとともに、HAZ韌性が低下するので上限を5％とした。好ましくは1.0％以上2.0％以下である。

## 【0018】

P : 含有量 0.05% 以下

P 含有量は、加工性、耐食性の点から極力低減した方が好ましい。低減することで鋼中に微細析出し、硬質化するリン化合物の析出を抑制する効果もある。ただし、過度な低減は精錬負荷を増大し、生産性を低下させるため、0.05% 以下、好ましくは 0.01% 以上 0.03% 以下とした。

【 0 0 1 9 】

S : 含有量 0.020% 以下

S 含有量は、耐食性確保のため極力低減することが好ましいが、製鋼時、脱 S 処理に懸かる経済的制限から上限を 0.020% とした。好ましくは 0.001% 以上 0.01% 以下である。

【 0 0 2 0 】

A 1 : 含有量 1.0% 以下

A 1 は製鋼上脱酸剤として必要な成分であるが、A 1 含有量が 1.0% を超えると酸化物系介在物が生成しやすくなり、靱性を低下するため A 1 含有量の上限を 1.0% とした。なお、加工性と脱酸効果を考慮すると 0.02% 以上 0.1% 以下が好適である。

【 0 0 2 1 】

V : 含有量 0.03% 以上 0.3% 以下

V は H A Z の耐食性を向上させる。ただし、その効果は 0.03% 以上でないとは明確に現れず、0.3% を超える過剰では鋼の硬化を招くので、0.03% 以上 0.3% 以下とした。また、V は C を炭化物として固定するため、耐食性改善、軟質化にも有効な元素である。鋼の特性を改善する効果を考慮すると、好適範囲は 0.06% 以上 0.15% 以下である。

【 0 0 2 2 】

C : 含有量 0.02% 以下、

N : 含有量 0.03% 以下

C、N はステンレス鋼の加工性、耐食性、溶接部靱性に影響を与える元素である。特に、C を 0.02% を超え、N を 0.03% を超えて含有させると耐食性低下、硬質化が著しいため上限を定めた。なお、溶接部特性をも考慮すると、い

ずれも 0. 0 0 5 % 以下が好適である。

【 0 0 2 3 】

M o : 含有量 3 % 以下、

C u : 含有量 2 % 以下、

M o、C u は耐食性向上に有効な元素である。ただし、M o、C u とともに、ステンレス鋼を硬質化するとともに、ステンレス鋼の生産性を低下させるので、M o については 3 %、C u については 2 % を上限とした。なお、加工性、耐食性の観点から M o は 2 % 以下、C u は 0. 5 % 以下が好適範囲である。

【 0 0 2 4 】

N i : 含有量 9 % 以下

N i は耐食性向上に有効な元素である。N i はオーステナイト生成元素であり、高 C r ステンレス鋼でマルテンサイト組織を得るためには有効な元素である。しかしながら、N i は高価な元素であり含有量が多くなると、Z n の犠牲防食効果が不要となるため上限を 9 % とした。なお、加工性、耐食性の観点から 1 % 以下が好適である。

【 0 0 2 5 】

B : 含有量 0. 0 0 0 3 % 以上 0. 0 0 5 % 以下

B は二次加工脆性改善に有効な元素である。特に自動車足回り部材は複雑な形状、形態に成形加工され、しかも氷点下の寒冷地で使用されることも多い。また、B は粒界強度を高めることにも有効である。ただし、その効果を得るには、含有量を 0. 0 0 0 3 % 以上とする必要がある。一方、0. 0 0 5 % を超えると、ステンレス鋼の加工性、靱性を損なうので、その範囲は 0. 0 0 0 3 % 以上 0. 0 0 5 % 以下である。好ましくは 0. 0 0 0 5 % 以上 0. 0 0 2 % 以下である。

【 0 0 2 6 】

本発明に使用されるステンレス鋼の製造方法は特に限定されないが、汎用鋼に適用されている製造方法をそのまま適用してもよい。製造方法の好適な 1 例について説明する。

連続鋳造して得られた、前記成分を前記の量で含有する鋼素材は、必要に応じて所定の温度に加熱され、熱間圧延により所定の板厚の熱延板にされ、続いてこ

の熱延板は、要求される強度レベルに応じて600℃～900℃の温度範囲で箱焼鈍または800℃～1100℃の温度範囲で連続焼鈍される。その後そのままもしくは必要に応じて酸洗して、加工品の成形に使用される。また、さらに焼鈍後の熱延板は、所定の板厚に冷間圧延され、その冷延板は、好ましくは700℃～900℃の連続焼鈍、酸洗を経て、ステンレス鋼の冷延鋼板とされる。

なお、前記製造方法は、1例に過ぎず適宜変更することができる。

#### 【0027】

本発明に使用されるZn含有プライマーは、通常、バインダー、添加剤および溶剤または希釈剤からなるが、その組成、調製方法は特に限定されない。Zn含有プライマーを塗布して常温放置または必要に応じて加熱（焼付け）して乾燥すると、バインダー、添加剤とZnとからなる硬化した塗膜が形成される。前記添加剤は、プライマーの分散あるいは塗膜の乾燥、硬化、諸物性の改良のために添加されるものであり、乾燥剤、硬化剤、可塑剤、乳化剤等である。

#### 【0028】

Zn含有プライマーには、常温硬化型と加熱硬化型がある。バインダーとしては、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、シリコーン樹脂、ビニルアセタール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアリレート樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アルキド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等やこれらの樹脂の組合わせ等が用いられる。無機バインダーとしては、フッ化カルシウム、フッ化バリウム、ケイ酸ソーダ等が用いられる。

#### 【0029】

Zn粒子： 粒子径3μm以下

Znは犠牲防食によりステンレス鋼の耐食性を確保するために重要な元素である。Znは金属粒子であり、その粒子径は3μm以下である。粒子径が3μmを超えると、プライマー塗膜が薄い場合には、プライマー塗膜のステンレス鋼への密着性が悪くなる。またZn粒子がプライマー塗膜中に微細に分散していた方が、Znの犠牲防食性能が向上する傾向にあり、この点からも粒子径が3μm以下であるのが好ましい。好ましい粒子径は0.5～2.0μmである。

#### 【0030】

ステンレス鋼の耐食性は、孔食指数 ( $Cr + 3 \cdot 3Mo$ ) と正の相関があることが知られている。そこで、本発明者は、プライマー塗膜中の  $Zn$  含有量とステンレス鋼の孔食指数の関係を調査した結果から、プライマー塗膜中の  $Zn$  含有量が、 $70 - \{2.7 \times (Cr + 3 \cdot 3Mo)\}$  以上である場合に、耐食性が十分に発揮され、ステンレス鋼の加工品の隙間部に要求される耐食性をも満足できることを見出した。

## 【0031】

一方、 $Zn$  含有量が、プライマー全体の質量で 70% を超えるとステンレス鋼表面への一次密着性が乏しくなる。特に飛び石等を受けた場合、プライマーそのものが剥離しやすく、また密着性も乏しくなり有効  $Zn$  量を確保することが難しい。また、 $Zn$  含有量が多くなると  $Zn$  がプライマーの下に沈殿し、絶えず攪拌しないとプライマーが不均一になるため、塗布作業の効率が悪くなる。そこで、効率よく  $Zn$  を用いるために  $Zn$  含有量は耐食性と密着性の観点からその上限を 70% と決定した。

## 【0032】

以上の状況から、プライマー塗膜中の  $Zn$  含有量  $X$  は下記の実験式 (1) 式で規定される範囲であることが重要である。

$$70 \geq X \geq 70 - \{2.7 \times (Cr + 3 \cdot 3Mo)\} \cdots (1)$$

ただし、 $X$  はプライマー塗膜中の  $Zn$  の含有量 (質量%) で、

$Cr$  はステンレス鋼の  $Cr$  含有量 (質量%) であり、

$Mo$  はステンレス鋼の  $Mo$  含有量 (質量%) である。

## 【0033】

プライマー塗膜中の  $Zn$  含有量は、前記したように孔食指数、換言すれば、ステンレス鋼 ( $Fe - Cr$  系合金) の耐食性に依存するので、耐食性の高い場合には、塗膜中の  $Zn$  含有量をより少なくできるが、耐食性の低い場合には、塗膜中の  $Zn$  含有量をより多くする必要がある。

ただし、ステンレス鋼中の  $Cr$  含有量が 20 質量% を超えると、中性塩化物環境での耐食性が十分となり、プライマー塗膜が不要となるので、本発明が対象とするステンレス鋼は、前述したように、 $Cr$  含有量が 20 質量% 以下の場合に限

られる。

【0034】

プライマー塗膜： 膜厚  $5\ \mu\text{m}$  以上  $50\ \mu\text{m}$  以下

プライマー塗膜の膜厚はステンレス鋼の耐食性とZn含有プライマー塗膜のステンレス鋼に対する密着性の観点から決定される。すなわち、膜厚が $5\ \mu\text{m}$ 以下だとZn含有量が多くなるのに伴い密着性を確保することが難しくなる。また、Znの犠牲防食能力は塗膜の単位面積当たりのZn含有量に依存するが、膜厚が $5\ \mu\text{m}$ 以下だと有効Zn含有量を十分確保できない。一方、膜厚が $50\ \mu\text{m}$ を超えると、品質過剰になるとともに、塗膜の乾燥時間が長くなり作業効率を低下させる。なお、過度な膜厚は密着性にも悪影響を及ぼすことがある。好ましい膜厚は $10\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下、特に好ましい膜厚は $15\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下である。

【0035】

本発明に使用されるプライマーのステンレス鋼への塗布方法は、スプレー塗装、刷毛塗り、塗料中への浸漬など、特に限定されない。構造体の生産ラインに合わせて適宜選択すればよい。

プライマーは、塗布後、常温放置または必要に応じて加熱して乾燥（焼付け）するとバインダーとZn粒子と添加剤からなる硬化膜、すなわち、耐食性に優れる塗膜が形成される。

【0036】

本発明においては、Zn粒子を含有するプライマー塗膜をステンレス鋼の構造体表面に形成するが、その範囲は構造体に形成された隙間部を含む範囲であれば、構造体の局部の面であっても、構造体の全面であっても構わない。前記塗膜によって耐食性を高める必要があるのは特に隙間部であるから、その部分が最低限被覆されていれば、ステンレス鋼構造体全体の耐食性も十分である。

このように、Zn含有プライマーをステンレス鋼の加工品に塗布して得られたZn含有プライマー塗布型ステンレス鋼は、強度・溶接部特性・加工性・耐食性に優れ、かつこれらのバランスがよいので、自動車足回り部材への適用が可能である。

## 【 0 0 3 7 】

以下、実施例および比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

## 【実施例】

(例 1 ～ 3 7)

表 1 に示す成分組成の 5 種類のステンレス鋼を連続鋳造し、通常の熱間圧延条件で 3.0 mm 厚の熱延板 (板厚 3 mm) を製造した。この熱延板を 700℃ で 8 時間焼鈍した後、酸洗し、図 1 に示す断面形状の試験部材 (長さ 300 mm、底面の幅 60 mm、高さ 40 mm、上面の幅 10 mm) にプレス加工した。

つぎに、試験部材の全面に、表 2 に示す Zn 含有量のプライマーを表 2 に示す乾燥膜厚になるようにスプレー塗布し、1 時間放置し乾燥して、塗膜を硬化させ、Zn 含有プライマー塗布型ステンレス鋼の試験部材 1 を得た。この試験部材 1 に、耐食性などを測定するための加工、処理を下記の要領で実施し、図 2 に示す状態の試験部材 1 を得た。

## 【 0 0 3 8 】

試験部材 1 の表面 (プライマー塗布あり) に、プラスチックと金属の隙間部を形成するために、プラスチッククリップ 3 を被せた。

試験部材 1 の底面に、JIS B 7729 および JIS B 7777 に規定されたエリクセン試験機と試験方法に準拠し、直径 15 mm、高さ 8 mm のポンチを使用して、貫通孔 (プライマー塗布なし) 4 を設けた。

試験部材 1 の底面 (幅 60 mm、長さ 80 mm) に、玄武岩 (粒子径 8 ～ 12 mm) 100 g を、常温 20℃、圧力 7 kgf/cm<sup>2</sup> で、垂直に投石して、底面に飛び石による傷を付け、グラベロ 5 を設けた。グラベロ 5 の形成は ASTM D 3170 に準じた装置を用いて実施した。

試験部材 1 の長辺方向の端面 (プライマーを塗布していない) 2 を TIG 溶接 (なめずけ溶接) した。

## 【 0 0 3 9 】

つぎに、試験部材 1 の 5 部分、すなわち、飛び石試験 (常温) によるグラベロ 5 の部位、15 mmφ の貫通孔 4、プラスチッククリップ 3 による隙間部、端面 2 および TIG 溶接部 6 を対象に、塩乾湿複合サイクル試験 (CCT) により、図



3に示すサイクルを120サイクル繰返した後の、錆発生状況を目視観察し、下記のような5段階で耐食性（腐食性）を評価した。結果を表2に示した。

- 1 : 赤錆（直径1mmを超える点錆）・・・不合格
- 2 : 軽微な赤錆（直径1mm以下の点錆）・・・不合格
- 3 : しみ錆（直径1mmを超える点錆）・・・合格
- 4 : 軽微なしみ錆（直径1mm以下の点錆）・・・合格
- 5 : 錆なし・・・・・・・・・・・・・・・・・・合格

不合格の部位が2個以上ある場合に、総合評価を不可とした。

【0040】

なお、前記評価試験において、飛び石試験は、飛び石、傷などの外部からの衝撃などによる塗膜密着性および耐食性を評価するものである。隙間部評価は、加工品の組立て時に形成された隙間部、または加工品が他部材と接触した時に形成された隙間部の耐食性を評価することを目的としている。

【0041】

【発明の効果】

本発明によると、隙間部の耐食性をプライマー中のZnの犠牲防食により補うことで、高価なCr、Niなどを多量含有させたステンレス鋼に代わり、Cr、Ni含有量を低めに押さえた安価なステンレス鋼を、塩害環境における高耐食性、高強度、良好な加工性、高い靱性および良好な溶接性と、それらの良好なバランスが要求される自動車足回り部材として適用可能になった。

【0042】

【表 1】

No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	N	B	孔食指数 (Cr+3.3Mo)	TS (MPa)	備考
1	0.009	0.37	0.600	0.030	0.003	12.50	5.300	0.300	0.001	0.010	0.011	—	11.3	530	発明鋼
2	0.012	0.20	1.500	0.030	0.006	10.95	0.300	0.001	0.330	0.020	0.007	—	11.0	552	発明鋼
3	0.012	0.20	1.500	0.030	0.006	10.95	0.300	0.001	0.330	0.020	0.007	0.001	11.0	545	発明鋼
4	0.012	0.30	1.300	0.020	0.005	9.10	0.400	0.100	0.200	0.013	0.009	—	9.4	570	発明鋼
5	0.018	0.22	1.300	0.020	0.005	5.60	0.250	0.050	0.150	0.011	0.009	—	5.8	543	比較鋼

【0 0 4 3】

【表 2】

表 2 (その1)

例 の 番 号	鋼		プライマー塗膜					耐 食 性 等 の 評 価 結 果						備 考
	表 1 番 号	孔食指数 (Cr+3.3 Mo)	式1の右辺 {70-2.7× (Cr+3.3Mo)}	Zn含有量 (質量%)	Zn粒子 径 (μm)	膜 厚 (μm)	クバロ	隙間部 (プラスチック)	貫通 孔	端 部 (剪断 面)	TIG 溶接	総合 評点	合 価 総 評	
1	1	13.5	33.55	0	0	0	1	1	1	1	1	5	不合格	比較例
2	1	13.5	33.55	10	5	20	2	3	3	3	2	12	合格	発明例
3	1	13.5	33.55	30	5	20	2	5	4	5	3	19	合格	発明例
4	1	13.5	33.55	50	5	20	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
5	1	13.5	33.55	70	5	20	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
6	1	13.5	33.55	90	5	20	1	5	5	4	3	18	不合格	比較例
7	2	11.0	40.3	0	0	0	1	1	1	1	1	5	不合格	比較例
8	2	11.0	40.3	30	3	20	2	4	5	5	4	20	合格	発明例
9	2	11.0	40.3	40	3	20	2	4	5	5	4	20	合格	発明例
10	2	11.0	40.3	50	3	20	5	5	3	5	5	23	合格	発明例
11	2	11.0	40.3	70	3	20	5	5	4	5	5	24	合格	発明例
12	2	11.0	40.3	90	3	20	2	4	2	4	5	17	不合格	比較例
13	2	11.0	40.3	0	0	0	1	1	1	1	1	5	不合格	比較例
14	2	11.0	40.3	30	5	20	2	5	4	5	3	19	合格	発明例
15	2	11.0	40.3	50	5	20	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
16	2	11.0	40.3	70	5	20	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
17	2	11.0	40.3	90	5	20	2	4	2	5	3	16	不合格	比較例

【0044】

【表3】

表 2 (その2)

例の 番号	鋼		プライマー塗膜					耐食性等の評価結果						備考
	表 番号	孔食指数 (Cr+3.3 Mo)	式1の右辺 {70-2.7× (Cr+3.3Mo)}	Zn含有量 (質量%)	Zn粒子 径 (μm)	膜厚 (μm)	割欠	隙間部 (ガスケット)	貫通 孔	端部 (剪断面)	TIG 溶接	総合 評点	総合 評価	
18	3	11.0	40.3	30	5	20	2	5	4	5	3	19	合格	発明例
19	3	11.0	40.3	50	5	20	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
20	4	9.4	44.62	0	0	0	1	1	1	1	1	5	不合格	比較例
21	4	9.4	44.62	10	5	15	1	2	2	2	2	9	不合格	比較例
22	4	9.4	44.62	20	5	15	2	4	5	5	4	20	合格	発明例
23	4	9.4	44.62	40	5	15	2	5	5	5	5	22	合格	発明例
24	4	9.4	44.62	60	5	15	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
25	5	5.8	54.34	0	0	0	1	1	1	1	1	5	不合格	比較例
26	5	5.8	54.34	20	5	8	1	2	2	1	1	7	不合格	比較例
27	5	5.8	54.34	40	5	8	1	3	3	2	2	11	不合格	比較例
28	5	5.8	54.34	60	5	8	2	3	3	2	3	13	不合格	比較例
29	5	5.8	54.34	80	5	8	2	2	2	2	2	10	不合格	比較例

【0045】

【表 4】

表 2 (その3)

例 の 番 号	鋼	プライマー塗膜					耐食性等の評価結果					備考		
		表 1 番 号	孔食指数 (Cr+3.3 Mo)	式1の右辺 {70-2.7× (Cr+3.3Mo)}	Zn含有量 (質量%)	Zn粒子 径 (μm)	膜 厚 (μm)	ケラハ	隙間部 (ガスチャ ク)	貫通 孔	端部 (剪断 面)		TIG 溶接	総合 評点
30	2	11.0	40.3	50	2	3	1	2	1	2	1	7	不合格	比較例
31	2	11.0	40.3	50	2	5	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
32	2	11.0	40.3	50	2	25	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
33	2	11.0	40.3	50	2	50	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
34	2	11.0	40.3	50	2	60	5	5	5	5	5	25	不合格	比較例
35	2	11.0	40.3	50	2	20	5	5	5	5	5	25	合格	発明例
36	2	11.0	40.3	50	4	20	3	5	5	5	5	21	合格	発明例
37	2	11.0	40.3	50	10	20	3	5	3	3	3	17	合格	発明例

\* 番号34：耐食性は十分だが、膜の乾燥時間が長くなり、作業効率が悪くなるため、不合格、比較例とした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 試験部材の形状を示す見取り図（a）と側面図（b）。

【図 2】 試験部材の外側表面（裏面）に耐食性等の評価のために施した前処理状況を示す説明図（a）と側面図（b）。

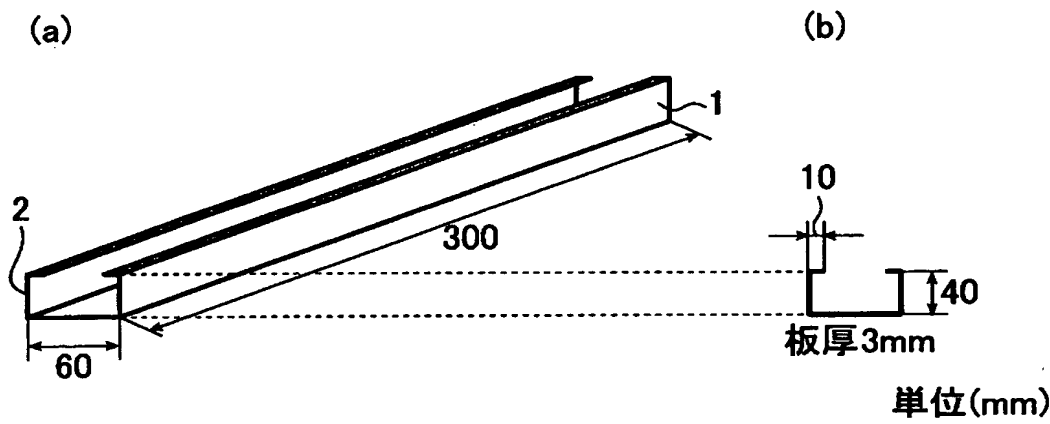
【図 3】 試験部材の塩乾湿複合サイクル試験のフローと条件を示す図。

【符号の説明】

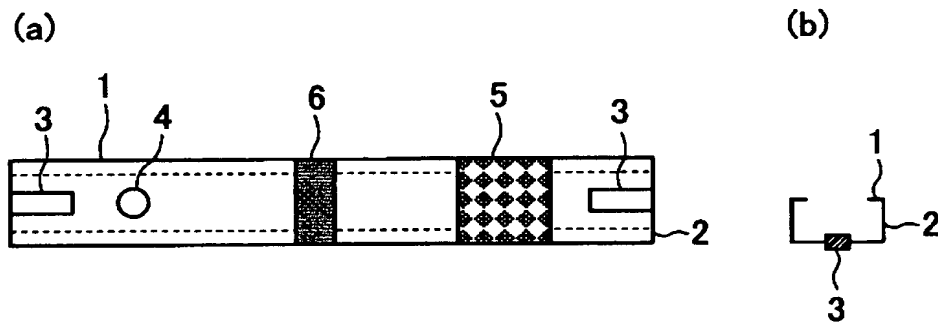
- 1 : 試験部材
- 2 : 端面
- 3 : プラスチッククリップ（隙間部）
- 4 : 貫通孔
- 5 : グラベロ
- 6 : T I G 溶接部

【書類名】 図面

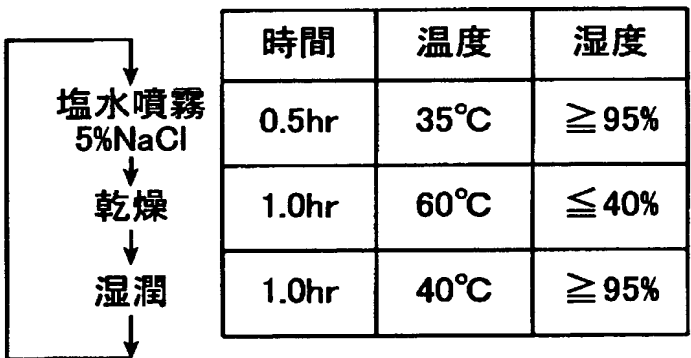
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】耐食性、強度、加工性、靱性、溶接性に優れ、自動車足回り部材に適用可能なプライマー塗布型ステンレス鋼の提供。

【解決手段】質量%でC：0.02%以下、Si：1.0%以下、Mn：0.5%以上5.0%以下、P：0.05%以下、S：0.020%以下、Cr：6%以上20%以下、Al：1.0%以下およびN：0.03%以下を含有し、残部が実質的にFeおよび不可避的不純物からなり、引張強度（TS）が450～650MPaであるステンレス鋼に、Zn含有量が質量%で70%以下のZn含有プライマーを厚さ5～50μmになるように塗布。

【選択図】図1